

COPRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS EN ESTUDIOS SOBRE ABEJAS EN AGROECOSISTEMAS CAFETALEROS LATINOAMERICANOS: UNA REVISIÓN META-NARRATIVA

Gabriela García-Esqueda^{1*}, Andrés Camou-Guerrero², Juliana Merçon³, Luciana Porter-Bolland⁴, Jaime Paneque-Gálvez⁵, Alejandro Reyes-González⁶

¹Ciencias de la Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México. 58190.

²Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México. 58190.

³Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. 91097.

⁴Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C, Xalapa, Veracruz, México. 91073.

⁵Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México. 58190.

⁶Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores Morelia, Michoacán, México. 58190.

*Autor de correspondencia: ggesqueda@gmail.com

RESUMEN

La coproducción de conocimientos, es clave para diseñar estrategias de aprovechamiento y conservación de polinizadores relevantes a contextos locales. No obstante, la inclusión de actores diversos en procesos investigativos, no garantiza una integración real de saberes. Este estudio, analiza cómo se han incorporado los conocimientos locales en investigaciones sobre abejas en agroecosistemas cafetaleros de América Latina. A través de una revisión meta-narrativa de estudios publicados entre 1993 y 2022, se evaluó la participación de actores no académicos desde el enfoque de la investigación transdisciplinaria (ITD). Los resultados indican que, si bien 63.5 % de los estudios revisados a profundidad involucran a productores, es escasa la definición colaborativa de problemas, la construcción metodológica conjunta y la devolución de resultados. Se identificaron cuatro tipos de investigaciones según sus objetivos: los que describen elementos bióticos del sistema cafetal-abeja (48.6 %), los que analizan prácticas de manejo apícola (31.1 %), los que abordan la conectividad socioecológica (6.8 %) y aquellos que sistematizan percepciones no académicas sobre los polinizadores (13.5 %). La revisión, destaca la necesidad de fortalecer los procesos de coproducción de conocimientos mediante la explicitación de bases teóricas y metodológicas accesibles, la creación de espacios de intercambio horizontal y la participación activa de organizaciones campesinas y otros actores no académicos. En conjunto, los hallazgos ofrecen una visión del estado actual de las investigaciones y subrayan la necesidad de enfoques más colaborativos, inclusivos y contextualizados, para enfrentar los desafíos de sostenibilidad en los agroecosistemas cafetaleros latinoamericanos.

Palabras clave: apoidea, *Coffea arabica*, investigación transdisciplinaria, polinizadores, sistemas agroforestales.

Citation: García-Esqueda G, Camou-Guerrero A, Merçon J, Porter-Bolland L, Paneque-Gálvez J, Reyes-González A. 2025. Coproducción de conocimientos en estudios sobre abejas en agroecosistemas cafetaleros latinoamericanos: una revisión meta-narrativa. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v22i4.1758>

Editor in Chief:
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: December 11, 2024.
Approved: April 1, 2025.

Estimated publication date:
September 17, 2025.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



INTRODUCCIÓN

Los cafetales, son agroecosistemas de gran importancia ecológica y biocultural (Méndez *et al.*, 2010; Perfecto y Vandermeer, 2015), donde la polinización realizada por abejas, tiene un papel clave en el rendimiento de los cafetos (Ngo *et al.*, 2011; Roubik, 2002), además de polinizar a otros árboles y cultivos. El rango de diversificación que pueden tener los cafetales, va desde su monocultivo, hasta parcelas con más de 74 especies forestales, lo que está relacionado con los usos y valores que las familias cafetaleras dan a las especies con las que realizan su diversificación (Cerdán *et al.*, 2012), influyendo a su vez, en la diversidad de polinizadores (Cepeda-Valencia *et al.*, 2014). Entre las estrategias de diversificación productiva, se integra el manejo de abejas sociales (*Apis mellifera* y Meliponini), debido a los beneficios de la obtención de miel y la polinización del café (Vinci *et al.*, 2018). Las interacciones socioambientales entre las decisiones de manejo del cafetal, los beneficios que este proporciona tanto a las familias productoras como al entorno y la importancia de las abejas y otros polinizadores, han impulsado el estudio del agroecosistema cafetal-abejas desde diversas perspectivas.

Ngo *et al.* (2011), desarrollaron una revisión sobre el papel de distintos polinizadores en el cuajado de los frutos y rendimiento del café, destacando la importancia de las abejas melíferas (*Apini*) y las abejas sin aguijón (*Meliponini*) en las diferentes especies de café. Otras revisiones, se centran en el valor de la polinización biótica en cafetales con relación a su estructura (Moreaux *et al.*, 2022) y los efectos del cambio climático (Chain-Guadarrama *et al.*, 2019). Se señala que la diversidad de polinizadores y la frecuencia de visitas, están influenciadas por la matriz paisajística, como por ejemplo, la distancia a los bosques cercanos (González-Chaves *et al.*, 2020; Moreaux *et al.*, 2022), así como por las prácticas de manejo agronómico, como la sombra y la intensificación del cultivo (Cepeda-Valencia *et al.*, 2014).

Estas investigaciones, han aportado a la comprensión de la polinización animal en el rendimiento del café y señalan la necesidad de orientar prácticas de gestión del paisaje, para mejorar la resiliencia de los cafetales ante el cambio climático (Chain-Guadarrama *et al.*, 2019). El objetivo de la investigación, fue analizar la incorporación de actores no académicos, en investigaciones sobre abejas en agroecosistemas cafetaleros de América Latina, con el fin de examinar su participación en las distintas fases del proceso investigativo y evaluar si existe una intención explícita de coproducir conocimientos pertinentes a los contextos locales.

MARCO TEÓRICO

A pesar del creciente número de investigaciones sobre polinizadores en cultivos y en sistemas agroforestales (Centeno-Alvarado *et al.*, 2023; Requier *et al.*, 2023), diversos trabajos, señalan que aún existe una separación notable entre ciencia,

conocimientos locales y políticas públicas (Gemmill-Herren *et al.*, 2021) e indican que, es necesario realizar investigaciones que integren conocimientos locales sobre los servicios ecosistémicos proporcionados por insectos polinizadores (Rawluk y Saunders, 2019). Los estudios que se basan en perspectivas locales y prácticas de manejo tradicional e indígena que contribuyen en este sentido, ya que documentan conocimientos y valores de la polinización (Toledo y Barrera-Bassols, 2017; Hill *et al.*, 2019), relacionados con valores culturales y simbólicos, que mantienen modos de vida sostenibles (Hill *et al.*, 2019).

La integración de conocimientos locales, indígenas y campesinos en el estudio de un agroecosistema, puede aportar un mejor entendimiento y, por ende, una gobernanza más eficaz (Hill *et al.*, 2019), que involucre conocimientos dirigidos a la resolución de problemas de insostenibilidad (Norström *et al.*, 2020; Chambers *et al.*, 2021). Dado que las prácticas de manejo de los agroecosistemas están fuertemente influenciadas por la forma de entender y relacionarse con la naturaleza (Pascual *et al.*, 2023), la conservación de polinizadores (en ocasiones representada por el manejo de abejas), también está inmersa en un gradiente de elecciones y de modos de manejos del paisaje. Por ello, el estudio de abejas en agroecosistemas, permite observar distintas valoraciones socioambientales sobre los polinizadores (Galetto *et al.*, 2022). Sin embargo, para transitar hacia una coproducción de conocimientos orientada a soluciones, es necesario reconocer las características que debe procurar un proceso de investigación, para lograr la integración de conocimientos locales (Vilsmaier *et al.*, 2017; Reed *et al.*, 2018).

Entre los esfuerzos que han buscado reconocer el conocimiento local o indígena sobre polinizadores, la Evaluación sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas sobre polinizadores (IPBES, 2016), incluyó talleres de diálogo con actores locales y posteriores espacios de reflexión colectiva con científicos, tomadores de decisiones y expertos comunitarios, para resignificar sus mensajes clave en contextos específicos (Malmer *et al.*, 2019). Particularmente, en América Latina se ha avanzado en el reconocimiento del valor cultural y económico de las abejas sin aguijón en comunidades indígenas (Quezada-Euán *et al.*, 2018) y en la documentación de saberes locales sobre su manejo en contextos agroforestales (Reyes-González *et al.*, 2014; Arnold *et al.*, 2018). Asimismo, otras revisiones han abordado las interacciones entre café y polinizadores desde perspectivas ecológicas, de conectividad paisajística y cambio climático (Chain-Guadarrama *et al.*, 2019; Moreaux *et al.*, 2022). No obstante, la sostenibilidad de los cafetales en la región, continúa amenazada por el cambio uso del suelo y factores antrópicos (Dicks *et al.*, 2021; Harvey *et al.*, 2021), lo cual, requiere estrategias de conservación que reconozcan los sistemas de conocimiento campesino como procesos dinámicos (Toledo y Barrera Bassols, 2008) y promuevan no solo el análisis técnico, sino también procesos emancipatorios de gestión territorial (Aldasoro *et al.*, 2019).

Para estas estrategias de incorporación de otras formas de conocimiento, es muy adecuado el término coproducción de conocimientos (CPC). La CPC, abarca varias acepciones, terminologías y prácticas, donde se incluye la Investigación Transdisciplinaria (ITD) (Chambers *et al.*, 2021). Por su parte, la investigación transdisciplinaria, es un enfoque reflexivo de investigación que busca comprender problemas complejos, considerando percepciones experienciales y científicas, enfatizando la co-construcción del conocimiento y prácticas orientadas a la transformación (Merçon, 2021).

Aunque pueden tomarse como términos equivalentes (la CPC y la ITD) para referir enfoques de investigación realizados por diferentes actores y que son impulsados por un propósito o un problema común (Norström *et al.*, 2020; Pohl *et al.*, 2021), se han propuesto criterios de calidad particulares para cada enfoque (Scholz y Steiner, 2015). En esta revisión, adoptamos la noción de coproducción de conocimientos derivada de las ciencias de sostenibilidad (Miller y Wyborn, 2020; Norström *et al.*, 2020), que para nosotros/as, incluye también las prácticas, habilidades, relaciones y los valores que son igualmente importantes para los procesos colectivos de coproducción (Merçon, 2021). El marco de la CPC, ha aportado herramientas metodológicas en investigaciones, que buscan ilustrar transiciones hacia la sostenibilidad (Chambers *et al.*, 2021; Schneider *et al.*, 2021) y posturas críticas sobre las relaciones de poder asimétricas con algunos grupos sociales (Latulippe y Klenk, 2020; Turnhout *et al.*, 2020). Por su parte, la ITD, ha aportado criterios de calidad para evaluar distintas etapas de los procesos de investigación (Lawrence *et al.*, 2022), haciendo énfasis en la identificación de la problemática y la elección metodológica. Adoptamos el término de “actores no académicos”, para describir a actores sociales de diversos sectores fuera del ámbito académico, aunque reconocemos que es un término que refleja un lenguaje centrado en la academia (Vilsmaier *et al.*, 2017).

METODOLOGÍA

Este estudio, adoptó un método de revisión meta-narrativa para documentar los estudios sobre el agroecosistema cafetal-abejas en América Latina (Wong *et al.*, 2013; Snyder, 2019), el cual, permitió integrar distintos enfoques de investigación en este tipo de agroecosistema e incluir publicaciones que no están presentes en los buscadores académicos, como tesis o ponencias (i.e., literatura gris). Las investigaciones del agroecosistema cafetal-abejas, son aquellas que abordaron: a) la diversidad de abejas y otros polinizadores, b) la diversidad de recursos melíferos, c) las redes de polinización de las abejas (silvestres y manejadas), d) el manejo de abejas (*Apis mellifera* y meliponinos) y la elaboración o comercialización de productos apícolas provenientes de esas colmenas, e) prácticas de manejo del cafetal que busquen promover la diversidad de recursos melíferos, f) análisis económicos y organizativos para la producción y venta de los productos de la colmena y g) conocimientos locales en el manejo de las colmenas.

La revisión constó de tres fases: 1) búsqueda de literatura, 2) selección y 3) análisis (Figura 1).

La descripción detallada del proceso de revisión está disponible bajo solicitud a los autores.

- 1) Búsqueda de literatura: se identificaron publicaciones académicas y literatura gris (1990–2021) en *Web of Science*, *SciELO*, *Redalyc* y *Google Scholar*, empleando combinaciones de palabras clave en inglés y español relacionadas con café, polinizadores y enfoques participativos. Se incluyeron también repositorios universitarios y memorias del Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas (2009, 2011, 2013, 2019, 2021), lo que arrojó 3,043 títulos revisados a nivel de título y palabras clave.
- 2) Selección: Se revisaron 248 títulos a nivel de resumen, excluyendo aquellos sin acceso completo, sin descripción metodológica o sin participación de actores no académicos. Para complementar esta búsqueda, se convocó a un panel de expertos en abejas y agroecosistemas de América Latina, quienes, mediante entrevistas estructuradas en torno a enfoques cafetaleros, participativos y transdisciplinarios, sugirieron 14 estudios

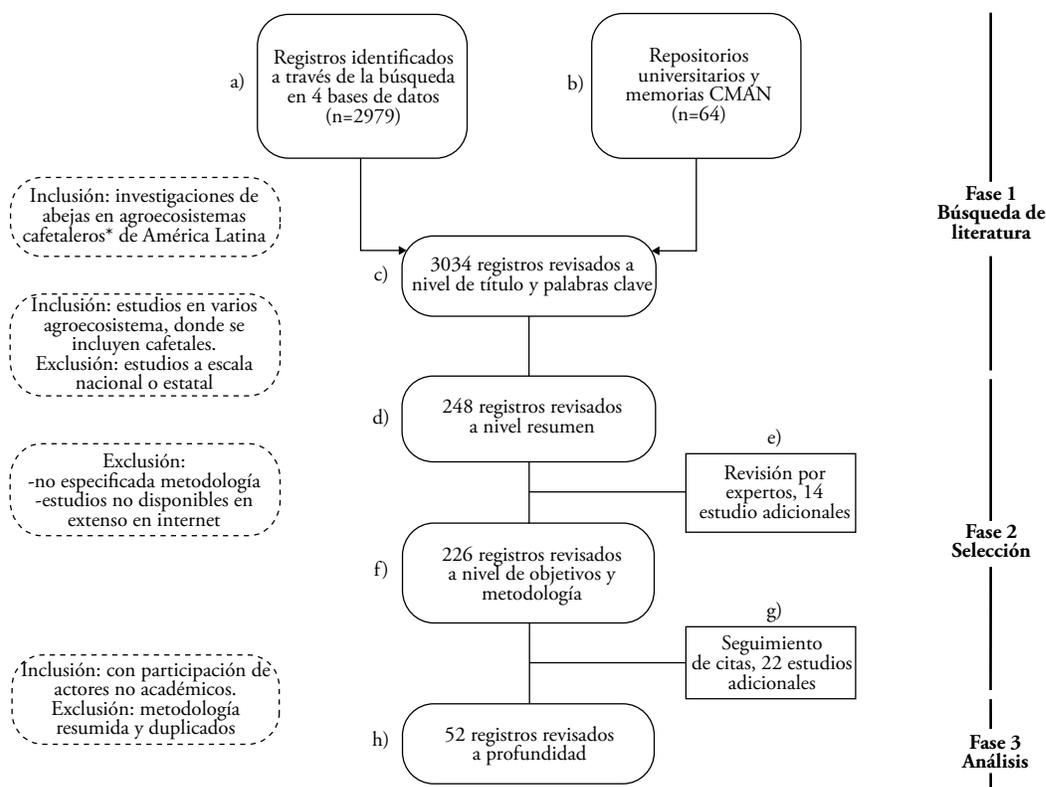


Figura 1. Resumen del proceso de revisión semi-sistemático.

adicionales, incluyendo publicaciones recientes (2022) o en proceso editorial. Posteriormente, se registraron las herramientas metodológicas y el grado de participación de actores no académicos en el diseño e implementación de cada investigación. Aquellos estudios con participación activa, fueron analizados en profundidad, seleccionando el registro con la metodología más completa y realizando un seguimiento electrónico de sus citas.

3) Análisis: Del total de registros recuperados, se seleccionaron 52 investigaciones con participación de actores no académicos para un análisis en profundidad. Se excluyeron aquellos con metodologías resumidas (como ponencias y carteles). El análisis, se estructuró con base en los “Principios de Diseño y Preguntas Orientadoras” de Lang *et al.* (2012), los cuales, sintetizan criterios clave para investigaciones transdisciplinarias en sostenibilidad (Cuadro 1). Complementariamente, se adaptaron elementos metodológicos de Greenhalgh (2004), para clasificar los estudios según el tipo de objetivo planteado: desde descripciones de elementos no humanos, hasta propuestas de estrategias vinculadas a la conservación biocultural.

Por último, se analizaron los objetivos de investigación de cada estudio, clasificándolos según el número de elementos de ITD que mencionaron y según la aplicabilidad de los objetivos (de objetivos que describen o caracterizan, a aquellos que problematizan o implementan los resultados de la investigación).

Cuadro 1. Principios de Diseño y Preguntas Orientadoras para la Investigación Transdisciplinaria en Ciencias de la Sustentabilidad (Lang *et al.*, 2012).

Fase A	¿Incluye diversos conocimientos para abordar el problema de sostenibilidad? ¿Realiza colectivamente el encuadre de la problemática y los objetivos de la investigación? ¿Existe un entendimiento común de la Problemática de Sostenibilidad? ¿Existe un diseño colaborativo de la metodología? ¿Toma en cuenta tanto el campo científico como el práctico?
Fase B	¿Se definen tareas y roles con los participantes? ¿Emplea y ajusta métodos adecuados para generar e integrar conocimientos?
Fase C	¿Se implementan los resultados del proyecto para resolver o mitigar el problema abordado? ¿Están integrados los resultados en el cuerpo científico existente de conocimiento para los esfuerzos de transferencia y ampliación? ¿El equipo de investigación proporciona a los involucrados productos, publicaciones, servicios, etcétera de una forma y en un idioma apropiados? ¿Se están logrando los objetivos? ¿Qué efectos positivos adicionales (no anticipados) se están logrando?
Generales	¿Se está realizando una evaluación formativa que involucre a expertos relevantes relacionados con el campo temático y la investigación transdisciplinaria (a lo largo del proyecto)? ¿Los investigadores se preparan para posibles conflictos desde el principio, y adoptan procesos para manejar el conflicto a medida que surge? ¿Se está prestando la atención adecuada a las capacidades (materiales e intelectuales) que se requieren para una participación efectiva y sostenida en el proyecto a lo largo del tiempo?

RESULTADOS

De los 52 registros revisados a profundidad, 59.6% fueron tesis, 28.8% artículos, 9.6% reportes y otros materiales y 1.9% capítulos de libro. México y Colombia, destacan con 28.8% y 19.2% de estudios que contaron con la participación de diversos actores (Figura 2). Se muestra un aumento sostenido en la producción de investigaciones con participación de actores no académicos, con un notable incremento a partir 2011.

Con relación a la Fase A de la ITD (planteamiento de problemas y creación de equipo), observamos que la mayoría de las investigaciones (63.5%), incluyen a dos grupos de actores, el grupo de académicos y los productores con quienes se relacionan (cafeticultores o apicultores). No es común que las investigaciones que incluyen a actores no académicos, implementen procesos colaborativos para la definición de la problemática de investigación, así como en el diseño de la metodología (Cuadro 2).

Con respecto a la Fase B (creación conjunta de conocimientos), la mayoría (84.6%) de las investigaciones, no definen roles y tareas entre los actores participantes de la investigación, así que el proceso se ejecuta principalmente, por el equipo académico y en algunos casos, por técnicos o apicultores que participan en la colecta de datos. Sólo en cuatro investigaciones, hay una definición conjunta de roles, posicionando a los actores no académicos, como protagonistas del proceso, en conjunto con un equipo facilitador. Cuatro estudios, mencionan un diseño colaborativo de la metodología, que integra campos científicos y prácticos.

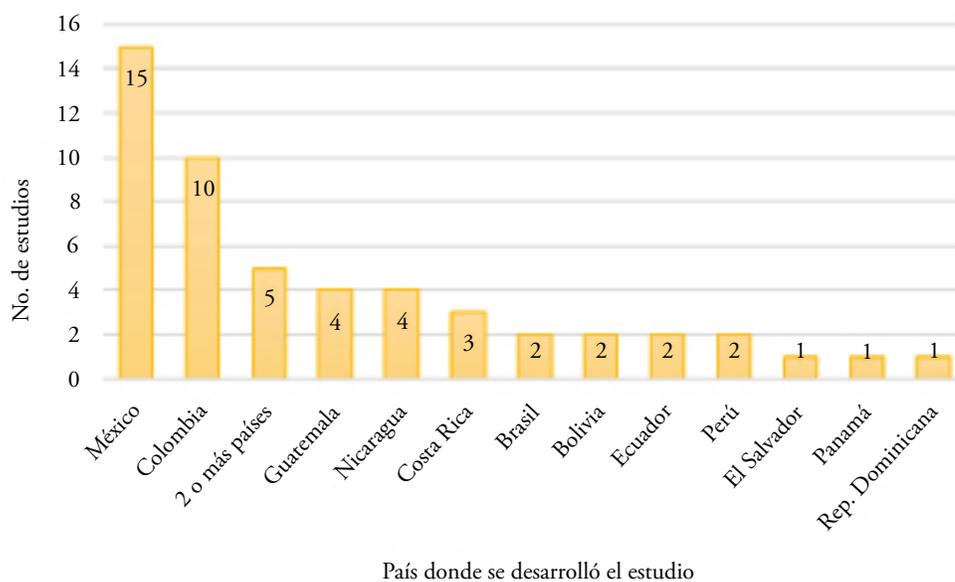


Figura 2. Producción por país de investigaciones con participación de actores no académicos.

Cuadro 2. Resultados en relación con las fases de la Investigación Transdisciplinaria.

Fase	Pregunta orientadora	Núm. de estudios donde NO se menciona	Núm. de estudios donde hace mención	Ejemplos de lo que menciona
A	Creación de un equipo de investigación colaborativo	33 (2 grupos)	19 (3 o más grupos)	Grupos: académico; cafeticultores/ apicultores, organizaciones campesinas, asociaciones civiles, gobierno
	Encuadre colaborativo de la problemática	39	13	Entrevistas, talleres informativos, o descripción de los objetivos de investigación
	Diseño colaborativo de la metodología	28	24	Entrevistas, observación participante, revisión de literatura
B	Definición de tareas y roles	44	8	Técnicos o apicultores involucrados
	Generación e integración de conocimientos	24	28	Entrevistas, talleres informativos, o descripción de los objetivos de investigación
C	Implementación de resultados	10	42	Aportes para resolver la problemática, estado de manejo (apicultura)
	Proporciona productos, publicaciones o servicios a los involucrados	30	22	Talleres, estudios de mercado, cuadernos de investigación, fichas descriptivas, infografías, y talleres.
	Logro de objetivos o efectos positivos adicionales	2	50	Algún objetivo logrado, como mejoras productivas, redes de aprendizajes, encuentros.
Generales	Aplicación de evaluaciones	37	15	Encuestas post taller, autovaloraciones
	Preparación para posibles conflictos	49	3	Actividades para buscar la participación, la confianza
	Atención a las capacidades para una participación efectiva y sostenida	28	24	Recomendaciones dentro de sus conclusiones

Fuente: basado en las fases propuestas por Lang *et al.*, 2012, y desglosamos las investigaciones según el número de investigaciones que hace mención o no, con algunos ejemplos.

En relación con la Fase C (reintegración y aplicación de los conocimientos creados), generalmente, las investigaciones no mencionan algún análisis colectivo o entrega formal de la información generada y sólo presentan los resultados o las recomendaciones para su aplicación. Sin embargo, 42.3% de las investigaciones, mencionan algún proceso de devolución de información a través de talleres o materiales.

De acuerdo con los principios generales de la ITD, se observó que la mayoría de las investigaciones, no aplicaron evaluaciones (71.2%), ni se prepararon para posibles conflictos (94.2). De las investigaciones, 53% consideraron actividades para fomentar la participación efectiva, destacando la integración de diversos actores y la atención a percepciones culturales y pedagógicas, así

como la importancia de reconocer temas de liderazgo y aprendizaje en red para sostener los procesos colectivos.

Perspectivas de investigación del agroecosistema cafetal-abejas

Con el análisis de los objetivos de investigación, se identificaron cuatro tipos generales de investigación con 11 líneas específicas (Figura 3). En total, se analizaron 74 objetivos de investigación descritos en los 52 estudios. En el eje horizontal, se agruparon según el número de elementos de ITD que mencionaron. En el eje vertical, se clasificó según la aplicabilidad de los objetivos. Los campos de “economía”, “sociedad” y “biósfera”, ilustran áreas de interacción de dichos objetivos. En el cuadrante 1 (más descriptivo y con menos elementos de la ITD) y el cuadrante 2 (más aplicado, pero con pocos elementos de la ITD), se encuentra el mayor número de objetivos de investigación (n=36 y n=23, respectivamente). En estos dos tipos de investigaciones, destacan aquellos objetivos que buscan describir y analizar elementos bióticos y de manejo (Cepeda-Valencia *et al.*, 2014) e investigaciones, que analizan tanto las prácticas campesinas, la gestión de organizaciones apícolas (Bathfield *et al.*, 2013). Por otra parte, están los estudios que buscaron implementar estrategias de manejo o conservación de abejas (Martínez, 2020).

El tercer cuadrante (descriptivo, pero con elementos de la ITD), tuvo 8 objetivos que buscaron conocer y mapear aspectos biológicos (como la conectividad de abejas y el paisaje) y percepciones en el manejo (Martínez-Fortún, 2015;

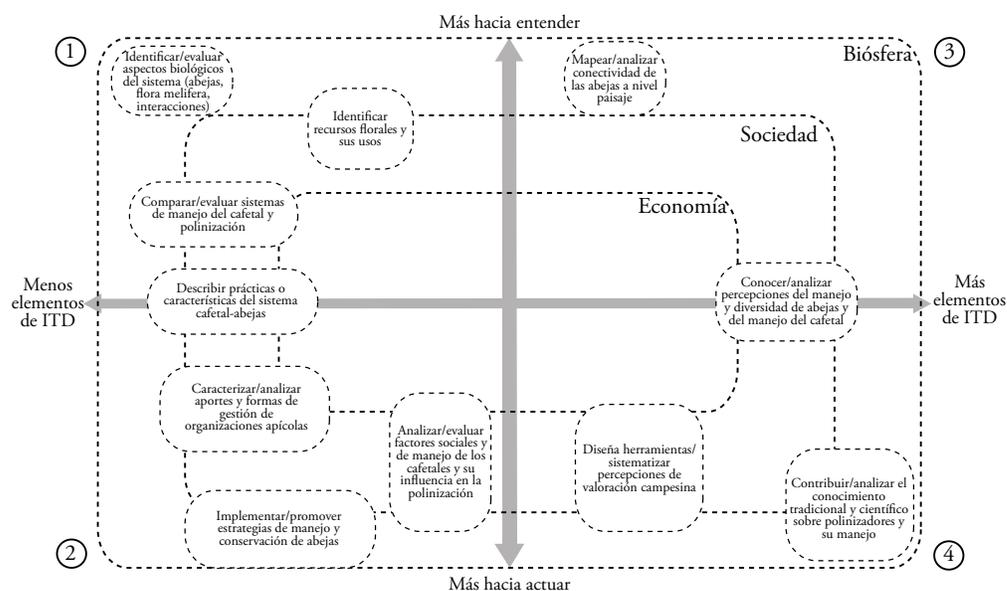


Figura 3. Clasificación de los objetivos de investigación del agroecosistema cafetal-abejas con actores no académicos.

Luiza, 2020) (n=5). A diferencia de los cuadrantes 1 y 2, estas investigaciones, destacan la importancia de la conectividad funcional e integran en diferentes etapas, los estudios a los actores no académicos. Por último, en el cuadrante 4 (más aplicado y con más elementos de ITD), están las investigaciones (n=10) que integran un amplio número de actores no académicos, sistematizan percepciones, analizan las valoraciones campesinas del agroecosistema cafetal-abejas e integran un enfoque de Investigación Acción-Participativa (IAP) (Anderzén *et al.*, 2020; Luna *et al.*, 2022).

Hallazgos y recomendaciones de las investigaciones con más elementos de ITD

Se analizaron algunos elementos de los 15 estudios que contaron con más indicadores de ITD. En ellas, se destaca la importancia de integrar distintos intereses grupales, explicitar las bases teóricas y metodológicas, así como los aspectos éticos y políticos presentes en las narraciones de las/los participantes (Restrepo, 2020). Por otra parte, se menciona la importancia de espacios de intercambio o modelos de Escuela Campesina (López, 2019) que fomenten el diálogo entre los participantes. En los casos donde se trabajó con organizaciones de apicultores, se comentó la importancia de visualizar a la organización como un todo (no sólo apicultores sino también campesinos) y de explicitar relaciones de poder asimétricas en los eslabones de acopio y comercialización (Delfin, 2011; López, 2019).

En cuanto a los aportes de los actores no académicos en el entendimiento de las problemáticas del agroecosistema cafetal-abejas, algunos señalaron la deforestación y el uso de plaguicidas, como las principales causas de la disminución de abejas (Marques *et al.*, 2017). Por otra parte, se reconoce que la diversidad de árboles –y abejas– del cafetal, está asociada a las prioridades de las familias cafetaleras, particularmente, de las mujeres, destacando así la importancia de adoptar perspectivas de género y también intergeneracionales (Ramos, 2019; Martínez, 2021). Algunos estudios con meliponicultores (Martínez-Fortún, 2015; Luna *et al.*, 2022), hacen énfasis que el trabajo con abejas nativas, promueve una sensibilidad del contexto agrícola y de la vulnerabilidad ambiental, lo que motiva la reorganización del territorio en función de la conservación de las abejas nativas y la invitación a considerarlas como indicadores agroecológicos.

Entre las recomendaciones para futuras investigaciones, se insiste en la formulación de proyectos acorde a las dinámicas y cosmovisiones locales (López, 2019), integrando aspectos pedagógicos indígenas y recursos didácticos para diversos actores (Delfin, 2011). Así mismo, algunos autores (Luiza, 2020; Martínez, 2021), recomiendan indagar en los procesos históricos y territoriales, para ayudar en el entendimiento de las problemáticas y posibles tensiones entre los diversos actores involucrados. Si bien se recomienda la incorporación

de distintos niveles sector gubernamental, es importante contar con acuerdos para la gestión de recursos y la toma de decisiones, así como diferenciar los programas de manejo de *Apis mellifera* y abejas sin aguijón (Lara, 2021; Luna *et al.*, 2022)⁷.

DISCUSIÓN

La clasificación de los estudios revisados a profundidad según sus objetivos de investigación, permitió reconocer los principales enfoques, bajo los que se aborda el estudio del agroecosistema cafetal-abejas. En los cuadrantes 1 y 2 (con menos elementos de ITD), se observó que la participación de actores no académicos, se centra en entender diferentes aportes de las abejas y los cafetales hacia los humanos. Otros estudios bajo estos enfoques, esperan que sus datos puedan ser usados para promover estrategias y prácticas para la conservación de polinizadores (Moreaux *et al.*, 2022;). Sin embargo, el servicio de la polinización a los cultivos o los pagos por servicios ambientales, son insuficientes para lograr la conservación de los polinizadores o de los cafetales (2015; Serafín-Castro *et al.*, 2021). Además, la valoración económica de la polinización, presenta inconsistencias que pueden llevar a escenarios donde los beneficios de la polinización de un bosque, sean menores que la conversión al cultivo de café en la misma superficie (Magrach *et al.*, 2019). Incluso, al estudiar la relación entre prácticas agroecológicas y servicios ecosistémicos, señala que la aplicación de prácticas como la adopción de paisajes complejos, márgenes de campo o la aplicación de coberturas en los cultivos, pueden disminuir el rendimiento de los cultivos cuando son comparadas con prácticas convencionales (Palomo-Campesino *et al.*, 2018). Lo anterior, ayuda a observar que el marco de los servicios ecosistémicos, corre el riesgo de omitir en sus evaluaciones otros valores y marcos bioculturales, que son importantes en la adopción y el mantenimiento de prácticas sustentables. Entre los esfuerzos por integrar diversos métodos de valoración de la naturaleza, la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas, propone enfoques centrados en valores, que pueden orientar cambios transformadores que fomenten relaciones más justas y sostenibles (Pascual *et al.*, 2023). Investigaciones como las de Cerdán (2012); Bathfield *et al.* (2013); y Anderzén *et al.* (2020), analizan al cafetal, como parte del sistema agroalimentario campesino, donde las decisiones de manejo, están asociadas a un contexto sociopolítico amplio. En este sentido, se reconoce que, aunque el conocimiento sobre los polinizadores puede apoyar en la adopción de prácticas para su conservación (Osterman *et al.*, 2021), es importante adoptar enfoques de manejo, como el agroecológico, que promuevan una integralidad de sistemas agroforestales y el manejo de abejas (Galetto *et al.*, 2022).

El análisis con las preguntas orientadoras de ITD, permitió observar que, las tesis, no se hace énfasis en aspectos metodológicos de la participación, como

son la definición de roles, la evaluación formativa y la prevención de conflictos. Se ha señalado la importancia de explicitar el posicionamiento de los equipos de investigación, tanto en la elección del marco teórico-metodológico, como en la generación de los objetivos de investigación (Chambers *et al.*, 2022). Ya que las decisiones en su diseño y desarrollo, están inmersas en relaciones de poder, dilemas de legitimación o conflictos de interés, con implicaciones epistemológicas que deben ser reconocidas y atendidas (Caniglia *et al.*, 2023). Por otra parte, se observan escasas investigaciones que integran información relacionada con el encuadre colaborativo y la adaptación de la metodología con los distintos actores. Esto señala, una distinción importante de enfoques de investigación como la IAP y la ITD, donde dicha fase, se considera clave para fomentar la coproducción de conocimientos relevante a los contextos locales (Scholz y Steiner, 2015).

La investigación, contribuye a señalar que la complejidad y vulnerabilidad de los agroecosistemas cafetaleros de América Latina, demandan investigaciones que dialoguen en torno a conceptualizaciones, lenguajes y aplicaciones con los conocimientos locales (Hill *et al.*, 2019). Identificar las características de las diferentes investigaciones y los marcos subyacentes, permite conocer cómo se concibe el involucramiento de los participantes no académicos y la forma de atender las asimetrías de poder, inherentes a cualquier proceso colaborativo (Turnhout *et al.*, 2020). Esto a su vez, puede apoyar un cambio de paradigma científico (Wong *et al.*, 2013), centrado en formas más significativas de generar y compartir conocimientos y saberes (Delgado y Rist, 2016).

Aunque se ha reconocido la importancia de la CPC en las estrategias de conservación de polinizadores (Galbraith *et al.*, 2017; Maderson, 2023), este análisis, hace énfasis en la necesidad de contar con marcos teórico-metodológicos que promuevan un cambio fundamental en los procesos de investigación: de estudios que integran actores no académicos, como informantes a investigaciones que fortalezcan a las herramientas y capacidades de colaboradores locales, que son considerados/as investigadores/as y “dueños” del proceso (Chambers *et al.*, 2021). El éxito de las interfaces científico-políticas para la conservación de polinizadores, depende de su credibilidad, pertinencia y relevancia en contextos específicos (Malmer *et al.*, 2019) y de la coordinación de mecanismos para promover la investigación transdisciplinaria (Bartomeus y Dicks, 2019).

CONCLUSIONES

El análisis de las investigaciones con actores no académicos en el estudio de abejas en agroecosistemas cafetaleros de América Latina, permitió observar varios niveles de participación de estos en su diseño y ejecución. Se identificó que la mayoría de las investigaciones que incorporaron a actores no académicos, lo hicieron principalmente, en calidad de informantes o fuentes de datos, sin involucrarse activamente en la formulación de problemas o en el

diseño metodológico. No obstante, un grupo reducido de investigaciones, evidenció una integración más profunda del conocimiento local. Estos estudios, destacaron por incluir los intereses de diversos grupos sociales, reconocer las múltiples perspectivas y prioridades de las partes involucradas y explicitar los fundamentos teóricos y metodológicos del proceso investigativo. Asimismo, abordaron de manera consciente, los aspectos éticos y políticos, particularmente, los desequilibrios de poder y promovieron espacios de diálogo e intercambio equitativo entre actores académicos y no académicos, como los observados en experiencias de escuelas campesinas. En cuanto al proceso de revisión, la integración de diversas relaciones entre las abejas y los cafetales en los criterios de búsqueda, permitió ampliar las valoraciones de las abejas o el manejo de colmenas, no sólo como servicio ecosistémico para la polinización del café o como actividad productiva, sino como parte de los medios de vida de las familias que habitan y manejan los cafetales.

Si bien las investigaciones analizadas contribuyen en la CPC sobre las abejas en cafetales, se consideró que, dadas las crecientes crisis socioecológicas de estos agroecosistemas, es importante que más investigaciones busquen su articulación y pertinencia en los contextos locales y establecer procesos de CPC, orientados a generar soluciones. En este sentido, se recomienda integrar a actores no académicos en futuras investigaciones: a) considerar los diversos conocimientos, las historias de vida y las prácticas de manejo en el diseño metodológico de la investigación; b) reconocer que es distinto partir de objetivos ya construidos y conciliar las inquietudes de investigación con las de los grupos, a partir de reflexión de las personas, problematizan, o necesitan; así las investigaciones pueden ser más pertinentes; c) diseñar las técnicas o herramientas para generar información cualitativa, según el sistema de estudio y las particularidades locales; la cartografía participativa y las entrevistas, pueden servir para sondear intereses, de donde se planteen objetivos conjuntos; d) cuidar los tiempos, los recursos y la logística, para generar la participación; buscar financiamiento; e) establecer relaciones más allá de lo académico y cuidar los vínculos emocionales y afectivos; f) retribuir la atención de las personas con las que se trabaja con talleres donde se cubran los posibles vacíos de conocimiento y las necesidades observadas; g) promover y asegurar la comunicación; h) plantear evaluaciones del proceso de investigación desde un inicio; i) impulsar la co-creación desde el inicio, evitando la recopilación fragmentada; j) formular investigaciones participativas de largo plazo para comprender las dimensiones socioculturales y los efectos del cambio climático en el manejo de abejas; k) buscar comunicar los resultados de formas pertinentes a los participantes, reconociendo su autoría.

Entre las principales limitaciones de la revisión, destaca el sesgo geográfico derivado del origen de los autores, la baja participación del panel de expertos/as internacionales y la exclusión de búsquedas en portugués. Además, la selección de términos clave, limitó la inclusión de enfoques

antropológicos o históricos. A pesar de esfuerzos por integrar literatura gris, se identificó una subrepresentación de reportes de organizaciones civiles y gubernamentales, posiblemente debido a barreras de publicación y prioridades distintas (Lokot y Wake, 2023). Finalmente, aplicar criterios de evaluación de ITD a estudios no diseñados con ese enfoque, podría introducir sesgos; sirvió para entender cómo se están integrando a los actores no académicos en distintas etapas de las investigaciones y si existe o no, la intención de coproducir conocimientos. La construcción de vínculos entre actores académicos y no académicos, requiere metodologías, recursos y esquemas de financiamiento que reconozcan la diversidad epistémica y de prácticas. Esta revisión, destaca la necesidad de enfoques transdisciplinarios en el estudio de polinizadores y subraya la importancia de promover espacios de diálogo intercultural que legitimen y articulen saberes locales y científicos, mediante lenguajes pertinentes y accesibles.

NOTAS

⁷La relación detallada de hallazgos, limitantes y recomendaciones de investigaciones clave, está disponible a solicitud de las/os autores.

AGRADECIMIENTOS

La primera autora, agradece al Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Agradecemos a Natalia Aristizábal, Gui-Illermo Vázquez, Alejandro Reyes, Janica Anderzen, Guiomar Nates-Parra, Adina Chain-Guadarrama, Patricia Landaverde y Natalia Escobedo, por su participación en el panel de expertas. Jaime Paneque-Gálvez, agradece a la DGAPA-UNAM, el apoyo recibido a través del proyecto PAPIIT IN304221.

REFERENCIAS

- Aldasoro M, Rodríguez U, Van der H, Morales H, Ferguson B, Rayas J, Martínez ML, Avilez T. 2019. 1er congreso de Agroecología. Explorando una Agroecología Pedantropológica: Meliponicultura talleres agroecológicos y huertos escolares en Tabasco. El Colegio de la Frontera Sur.
- Anderzén J, Guzmán A, Luna-González DV, Merrill SC, Caswell M, Méndez VE, Hernández R, Mier y Terán M. 2020. Effects of on-farm diversification strategies on smallholder coffee farmer food security and income sufficiency in Chiapas Mexico. *Journal of Rural Studies*. 77. 33-46. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.04.001>.
- Arnold N, Zepeda R, Vásquez M, Aldasoro M. 2018. Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México: Con catálogo de especies. El Colegio de la Frontera Sur, CONABIO: México, <https://www.ecosur.mx/libros/producto/las-abejas-sin-agujon-y-su-cultivo-en-oaxaca-mexico-con-catalogo-de-especies/>. 193 p.
- Bartomeus I, Dicks LV. 2019. The need for coordinated transdisciplinary research infrastructures for pollinator conservation and crop pollination resilience. *Environmental Research Letters*, 14(4). 045017. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab0cb5>.
- Bathfield B, Gasselin P, López-Ridaura S, Vandame R. 2013. A flexibility framework to understand the adaptation of small coffee and honey producers facing market shocks. *The Geographical Journal*, 179(4). 356-368. <https://doi.org/10.1111/geoj.12004>.
- Caniglia G, Freeth R, Luederitz C, Leventon J, West SP, John B, Peukert D, Lang DJ, Von Wehr-

- den H, Martín-López B, Fazey I, Russo F, Von Wirth T, Schlüter M, Vogel C. 2023. Practical wisdom and virtue ethics for knowledge co-production in sustainability science. *Nature Sustainability* 6(5). 493-501. <https://doi.org/10.1038/s41893-022-01040-1>.
- Centeno-Alvarado D, Lopes AV, Arnan X. 2023. Fostering pollination through agroforestry: A global review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 351. 108478. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108478>.
- Cepeda-Valencia J, Gómez PD, Nicholls C. 2014. La estructura importa: Abejas visitantes del café y estructura agroecológica principal (EAP) en cafetales. *Revista Colombiana de Entomología*, 40(2). 241-250. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v40n2/v40n2a18.pdf>.
- Cerdán CR, Rebolledo MC, Soto G, Rapidel B, Sinclair FL. 2012. Local knowledge of impacts of tree cover on ecosystem services in smallholder coffee production systems. *Agricultural Systems*, 110. 119-130. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.03.014>.
- Cerdán CR. 2012. Local knowledge regarding trade-offs among coffee productivity and other ecosystem services in a range of different agroforestry systems in Central America. Tesis de doctorado. CATIE y Bangor University. Costa Rica. <https://repositorioChain-Guadarrama>
- A, Martínez-Salinas A, Aristizábal N, Ricketts TH. 2019. Ecosystem services by birds and bees to coffee in a changing climate: A review of coffee berry borer control and pollination. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 280. 53-67. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.04.011>.
- Chambers JM, Wyborn C, Ryan ME, Reid RS, Riechers M, Serban A, Bennett NJ, Cvitanovic C, Fernández-Giménez ME, Galvin KA, Goldstein BE, Klenk NL, Tengö M, Brennan R, Cockburn JJ, Hill R, Munera C, Nel JL, Österblom H, Pickering T. 2021. Six modes of co-production for sustainability. *Nature Sustainability*. 4. 983-996. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00755-x>.
- Chambers JM, Wyborn C, Klenk NL, Ryan M, Serban A, Bennett NJ, Brennan R, Charli-Joseph L, Fernández-Giménez ME, Galvin KA, Goldstein BE, Haller T, Hill R, Munera C, Nel JL, Österblom H, Reid RS, Riechers M, Spierenburg M, Rondeau R. 2022. Co-productive agility and four collaborative pathways to sustainability transformations. *Global Environmental Change*. 72. 102422. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102422>.
- Delfin Y. 2011. Contribución de organizaciones de productores a la sustentabilidad de sus territorios, Guaya'b (Guatemala) y Maya Vinic (Chiapas). Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Sur, México. <https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1017/1667>
- Delgado F y Rist S (eds). 2016. Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo. Plural editores: Bolivia, https://redglocal.org/wp-content/uploads/2020/09/Delgado-y-Rist-Ciencias-dialogo-de-saberes1_compressed.pdf. 377 p.
- Dicks LV, Breeze TD, Ngo HT, Senapathi D, An J, Aizen MA, Basu P, Buchori D, Galetto L, Garibaldi LA, Gemmill-Herren B, Howlett BG, Imperatriz-Fonseca VL, Johnson SD, Kovács-Hostyánszki A, Kwon YJ, Lattorff HMG, Lungharwo T, Seymour CL, Potts SG. 2021. A global-scale expert assessment of drivers and risks associated with pollinator decline. *Nature Ecology & Evolution* 5. 1453-1461. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01534-9>.
- Galbraith SM, Hall TE, Tavárez HS, Kooistra CM, Ordoñez JC & Bosque-Pérez NA. 2017. Local ecological knowledge reveals effects of policy-driven land use and cover change on beekeepers in Costa Rica. *Land Use Policy*, 69. 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.032>.
- Galetto L, Aizen MA, Del Coro M, Freitas BM, Garibaldi LA, Giannini TC, Lopes AV, Do Espírito Santo MM, Maués MM, Nates-Parra G, Rodríguez JI, Quezada-Euán JJG, Vandame R, Viana BF, Imperatriz-Fonseca VL. 2022. Risks and opportunities associated with pollinators' conservation and management of pollination services in Latin America. *Ecología Austral*, 32(1). 055-076. <https://doi.org/10.25260/EA.22.32.1.0.1790>.
- Gemmill-Herren B, Garibaldi LA, Kremen C, Ngo HT. 2021. Building effective policies to conserve pollinators: Translating knowledge into policy. *Current Opinion in Insect Science*, 46. 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2021.02.012>.
- González-Chaves A, Jaffé R, Metzger JP, De M P Kleinert A. 2020. Forest proximity rather than local forest cover affects bee diversity and coffee pollination services. *Landscape Ecology*, 35. 1841-1855. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01061-1>.

- Harvey CA, Pritts AA, Zwetsloot MJ, Jansen K, Pulleman MM, Armbrecht I, Avelino J, Barrera JF, Bunn C, Hoyos J, Isaza C, Munoz-Ucros J, Pérez-Alemán CJ, Rahn E, Robiglio V, Somarriba E, Valencia V. 2021. Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41. 62. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00712-0>.
- Hill R, Nates-Parra G, Quezada-Euán JJG, Buchori D, LeBuhn G, Maués MM, Pert PL, Kwapong PK, Saeed S, Breslow SJ, Carneiro da Cunha M, Dicks LV, Galetto L, Gikungu M, Howlett BG, Imperatriz-Fonseca VL, O'B Lyver P, Martín-López B, Oteros-Rozas E, Roué M. 2019. Biocultural approaches to pollinator conservation. *Nature Sustainability*, 2. 214-222. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0244-z>.
- IPBES. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2016. The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: Bonn, Alemania, https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf. pp. 36.
- Lang DJ, Wiek A, Bergmann M, Stauffacher M, Martens P, Moll P, Swilling M, Thomas CJ. 2012. Transdisciplinary research in sustainability science: Practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(S1). 25-43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>.
- Lara A. 2021. Apropiación de la meliponicultura en comunidades nahuas de la Sierra de Zongolica, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. México.
- Latulippe N, Klenk N. 2020. Making room and moving over: Knowledge co-production, Indigenous knowledge sovereignty and the politics of global environmental change decision-making. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 42. 7-14. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.10.010>.
- Lokot M, Wake C. 2023. NGO-academia research co-production in humanitarian settings: Opportunities and challenges. *Disasters*, 47(2). 464-481. <https://doi.org/10.1111/disa.12556>.
- López G. 2019. Ser y Estar bien campesino, un reto para las Organizaciones. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Sur. México. https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/2508/1/36271_Documento.pdf.
- Luiza B. 2020. La conectividad funcional y los servicios ecosistémicos proporcionados por abejas en los agropaisajes del Corredor Biológico Volcánica Central Talamanca, Costa Rica. Tesis de Máster. CATIE, Costa Rica. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/9856>.
- Luna Y, Aldasoro EM, Vides E, Morales H, Rosset P. 2022. Crianza de abejas nativas: Una pedagogía agroecológica con raíces. *Revista Brasileira de Educação do Campo*, 7. 1-27. <https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e14508>.
- Maderson S. 2023. Co-producing agricultural policy with beekeepers: Obstacles and opportunities. *Land Use Policy*, 128. 106603. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106603>.
- Magrach A, Champetier A, Krishnan S, Boreux V, Ghazoul J. 2019. Uncertainties in the value and opportunity costs of pollination services. *Journal of Applied Ecology*, 56(7). 1549-1559. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13399>.
- Malmer P, Tengö M (eds), Fernández-Llamazares A, Woodward E, Crawhall N, Hill R, Trakan-suphakon P, Athayde S, Cariño C, Crimella D, Farhan M, Pérez E, Spencer R, Trakan-suphakon N, Bicksler A, Cariño J, Gonzalo E, Lengoisa J, Lungharwo T, Tahí B. 2019. Dialogue across Indigenous, local and scientific knowledge systems reflecting on the IPBES Assessment on Pollinators, Pollination and Food Production, 21th to 25th January 2019, Chiang Mai and Chiang Rai, Thailand. Workshop report. SwedBio at Stockholm Resilience Centre, Stockholm: Sweden, https://swed.bio/wp-content/uploads/2019/04/7017-0033-SRC-Report-Pollinators-dialouge_WEB.pdf. 76 p.
- Marques MF, Hautequestt AP, Oliveira UB, Manhães-Tavares VF, Perkles OR, Zappes CA & Gaglianone MC. 2017. Local knowledge on native bees and their role as pollinators in agricultural communities. *Journal of Insect Conservation*, 21. 345-356. <https://doi.org/10.1007/s10841-017-9981-3>.
- Martínez-Fortún MS. 2015. Desarrollo sostenible y conservación etnoecológica a través de la meliponicultura, en el sur de Ecuador. Tesis de Máster. Universidad Internacional de Anda-

- lucía, España. <https://dspace.unia.es/handle/10334/3519>.
- Martínez LC 2020. Estrategia cultural para la conservación y producción de abejas (*Apis mellifera*) en el sector Porvenir Las Rositas del municipio de Arbeláez. Tesis de Licenciatura en zootecnia. Universidad de Cundinamarca, Colombia. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3476>.
- Martínez LR 2021. Abejas silvestres en cafetales de sombra: Una visión ecológica y campesina. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Ecología.
- Méndez VE, Bacon CM, Olson M, Morris KS, Shattuck A. 2010. Agrobiodiversity and Shade Coffee Smallholder Livelihoods: A Review and Synthesis of Ten Years of Research in Central America. *The Professional Geographer*, 62(3). 357-376. <https://doi.org/10.1080/00330124.2010.483638>.
- Merçon J (Ed.). 2021. Investigación transdisciplinaria e investigación-acción participativa: Conocimiento y acción para la transformación. Vol. 2. CopIt-arXives, Conacyt e Instituto de Física de la UNAM: México, <https://copitarxives.fisica.unam.mx/SC0008ES/SC0008ES.pdf>. pp. 201.
- Miller CA, Wyborn C. 2020. Co-production in global sustainability: Histories and theories. *Environmental Science & Policy*, 113. 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.01.016>.
- Moreaux C, Meireles DAL, Sonne J, Badano EI, Classen A, González-Chaves A, Hipólito J, Klein AM, Maruyama PK, Metzger JP, Philpott SM, Rahbek C, Saturni FT, Sritongchuay T, Tscharnkte T, Uno S, Vergara CH, Viana BF, Strange N, Dalsgaard B. 2022. The value of biotic pollination and dense forest for fruit set of Arabica coffee: A global assessment. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 323. 107680. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107680>.
- Ngo HT, Mojica AC, Packer L. 2011. Coffee plant – pollinator interactions: A review. *Canadian Journal of Zoology*, 89(8). 647-660. <https://doi.org/10.1139/z11-028>.
- Norström AV, Cvitanovic C, Löf MF, West S, Wyborn C, Balvanera P, Bednarek AT, Bennett EM, Biggs R, de Bremond A, Campbell BM, Canadell JG, Carpenter SR, Folke C, Fulton EA, Gaffney O, Gelcich S, Jouffray JB, Leach M, Österblom H. 2020. Principles for knowledge co-production in sustainability research. *Nature Sustainability*, 3. 182-190. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0448-2>.
- Osterman J, Landaverde-González P, Garratt MPD, Gee M, Mandelik Y, Langowska A, Miñarro M, Cole LJ, Eeraerts M, Bevk D, Avrech O, Koltowski Z, Trujillo-Elisea FI, Paxton RJ, Boreux V, Seymour CL, Howlett BG. 2021. On-farm experiences shape farmer knowledge perceptions of pollinators and management practices. *Global Ecology and Conservation*, 32. e01949. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01949>.
- Palomo-Campesino S, González JA, García-Llorente M. 2018. Exploring the Connections between Agroecological Practices and Ecosystem Services: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 10(12). 4339. <https://doi.org/10.3390/su10124339>.
- Pascual U, Balvanera P, Anderson CB, Chaplin-Kramer R, Christie M, González-Jiménez D, Martin A, Raymond CM, Termansen M, Vatn A, Athayde S, Baptiste B, Barton DN, Jacobs S, Kelemen E, Kumar R, Lazos E, Mwampamba TH, Nakangu B, Zent E. 2023. Diverse values of nature for sustainability. *Nature*, 620. 813-823. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06406-9>.
- Perfecto I, Vandermeer JH. 2015. Coffee agroecology: A new approach to understanding agricultural biodiversity, ecosystem services and sustainable development. Routledge Eartscan: London, <https://archive.org/details/coffeeagroecolog0000perf>. 336 p.
- Pohl C, Klein JT, Hoffmann S, Mitchell C, Fam D. 2021. Conceptualising transdisciplinary integration as a multidimensional interactive process. *Environmental Science & Policy*, 118. 18-26. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.12.005>.
- Quezada-Euán JGG, Nates-Parra G, Maués MM, Roubik DW, Imperatriz-Fonseca VL. 2018. The economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. *Sociobiology*, 65(4). 534-557. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i4.3447>.
- Ramos S. 2019. Árboles de sombra y abejas nativas en cafetales con manejo agroecológico en Amatlán de los Reyes e Ixhuatlán del Café, Veracruz. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados, México. https://vidaycafe.org/wp-content/uploads/2019_Tesis_Arboles-Abejas-Nativas-Cafetal-Agroecologico.pdf.
- Rawluk A, Saunders ME. 2019. Facing the gap: Exploring research on local knowledge of insect-

- provided services in agroecosystems. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 17(1). 108-117. <https://doi.org/10.1080/14735903.2019.1567244>.
- Reed MS, Vella S, Challies E, De Vente J, Frewer L, Hohenwallner-Ries D, Huber T, Neumann RK, Oughton EA, Sidoli J, Van Delden H. 2018. A theory of participation: What makes stakeholder and public engagement in environmental management work? *Restoration Ecology*, 26(S1). 7-17. <https://doi.org/10.1111/rec.12541>.
- Requier F, Pérez-Méndez N, Andersson GKS, Blareau E, Merle I, Garibaldi LA. 2023. Bee and non-bee pollinator importance for local food security. *Trends in Ecology & Evolution*, 38(2). 196-205. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2022.10.006>.
- Restrepo JC. 2020. Relatos que emergen en un grupo de estudiantes cuando indaga acerca de la disminución de los polinizadores: Un espacio pedagógico construido desde la ética en acción. Tesis de Maestría. Universidad de Antioquia, Colombia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/16152>.
- Reyes-González A, Camou-Guerrero A, Reyes-Salas O, Argueta A, Casas A. 2014. Diversity, local knowledge and use of stingless bees (Apidae: Meliponini) in the municipality of Nocupétaro, Michoacan, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10. 47. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-47>.
- Roubik DW. 2002. The value of bees to the coffee harvest. *Nature*, 417. 708. <https://doi.org/10.1038/417708a>.
- Schneider F, Tribaldos T, Adler C, Biggs R, De Bremond A, Buser T, Krug C, Loutre MF, Moore S, Norström AV, Paulavets K, Urbach D, Spehn E, Wülser G, Zondervan R. 2021. Co-production of knowledge and sustainability transformations: A strategic compass for global research networks. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 49. 127-142. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.04.007>.
- Scholz RW, Steiner G. 2015. The real type and ideal type of transdisciplinary processes: Part I—theoretical foundations. *Sustainability Science*, 10. 527-544. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0326-4>.
- Serafin-Castro AM, Cortina-Villar S, Monzón-Alvarado C, Segura-Pacheco HR. 2021. ¿Favorecen los pagos por servicios ambientales el mantenimiento de las huertas cafetaleras? Evidencia del Ejido de San Vicente de Benítez, Guerrero, México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 31(58). 1-26. <https://doi.org/10.24836/es.v31i58.1152>.
- Snyder H. 2019. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104. 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>.
- Toledo VM, Barrera-Bassols N. 2008. La memoria biocultural: La importancia ecológica de la sabidurías tradicionales. Icaria Editorial: Barcelona, España, <https://www.uv.mx/orizaba/mgas/files/2016/03/memoria-biocultural.pdf>. 230 p.
- Toledo V, Barrera-Bassols N. 2017. Political Agroecology in Mexico: A Path toward Sustainability. *Sustainability*, 9(2). 268. <https://doi.org/10.3390/su9020268>.
- Turnhout E, Metze T, Wyborn C, Klenk N, Louder E. 2020. The politics of co-production: Participation, power, and transformation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 42. 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.11.009>.
- Vilsmäier U, Brandner V, Engbers M. 2017. Research In-between: The Constitutive Role of Cultural Differences in Transdisciplinarity. *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, 8: 169-179. <https://doi.org/10.22545/2017/00093>.
- Vinci G, Rapa M, Roscioli F. 2018. Sustainable Development in Rural Areas of Mexico through Beekeeping. *International Journal of Science and Engineering Invention*, 4(6). 1-7. <https://doi.org/10.23958/ijsei/vol04-i08/01>.
- Wong G, Greenhalgh T, Westhorp G, Buckingham J, Pawson R. 2013. RAMESES publication standards: Meta-narrative reviews. *BMC Medicine*, 11. 20. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-20>.